

Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Poljoprivredni institut Osijek
Faculty of Agriculture in Osijek, Agricultural Institute Osijek

BOJA I pH VRIJEDNOST MESA ISTARSKE JANJADI

Držaić, V.⁽¹⁾, Kaić, A.⁽¹⁾, Širić, I.⁽¹⁾, Antunović, Z.⁽²⁾, Mioč, B.⁽¹⁾

Izvorni znanstveni članak

Original scientific paper

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj spola i tjelesne mase istarske janjadi prije klanja na pH vrijednost i boju mesa. Istraživanjem je bilo obuhvaćeno 118 janjadi oba spola (64 muške i 54 ženske), koja je prije klanja podijeljena u dvije skupine: lakša (17,76 kg; 28 muške i 32 ženske) i teža (20,17 kg; 36 muške i 22 ženske). Masa trupa utvrđena je neposredno nakon klaoničke obrade trupa i nakon 24 sata, dok su vrijednost pH i boja mesa utvrđeni 45 minuta i 24 sata nakon klanja. Prosječna masa toploga i hladnoga trupa lakše janjadi bila je 9,76 i 9,47 kg, a teže 11,80 i 11,49 kg s kalom hlađenja 2,96, odnosno 2,60%. Trupovi istarske janjadi poprilično su uniformni s obzirom na spol, u pogledu svih istraživanih pokazatelja, izuzev vrijednosti L i a* parametara boje. U svrhu proizvodnje većih količina janječega mesa može se preporučiti povećanje tjelesne mase janjadi pri klanju, budući da se pozitivno odražava na masu trupa i kalo hlađenja, uz zadržavanje poželjnih vrijednosti parametara kakvoće mesa.*

Ključne riječi: istarska janjad, spol, tjelesna masa, pH vrijednost, boja mesa

UVOD

Važnost izvornih pasmina u Hrvatskoj nije toliko naglašena niti u jednoj stočarskoj grani kao u ovčarstvu, budući da devet izvornih pasmina čini oko 80% ukupno uzgajane populacije ovaca. Uglavnom je riječ o pasminama kombiniranih proizvodnih odlika, koje u prošlosti nisu bile predmetom značajnijih sustavnih oplemenjivanja tipičnim mesnim ili mliječnim pasminama. Njihove su temeljne odlike otpornost, skromnost i prilagodljivost. Skupini hrvatskih izvornih pasmina pripada i istarska ovca, koja je nastala na širem području Istre, gdje ju se i danas najviše uzgaja. Eksterijerno je prepoznatljiva po razvijenim rogovima, ispupčenom nosnom profilu, visokim i čvrstim nogama te crno-bijelom (šarenom) runu i bijelim pjegama na glavi i nogama (Mioč i sur., 2007.). Prema podacima Hrvatske poljoprivredne agencije (HPA), istarska ovca, s 2871 grlom, čini oko 7% populacije uzgojno valjanih ovaca u Hrvatskoj (HPA, 2014.). Primarno ju se uzgaja za proizvodnju mlijeka te je zasigurno uvjerljivo najmljeđnija hrvatska pasmina ovaca, s prosječnom proizvodnjom 204,23 kg mlijeka u 188 dana laktacije (HPA, 2014.). Uz izvrsnu mliječnost, odlikuje se i dobrim mesnim predispozicijama, kao što su veći tjelesni okvir i veća

prosječna tjelesna masa (67-76 kg) odraslih grla (Mioč i sur., 2007.). Prosječna rodna masa muške istarske janjadi je 4,31 kg, a ženske 4,18 kg (Vnućec i sur., 2014.). Pri prosječnoj dobi od 64 dana, muška istarska janjad postiže tjelesnu masu 20,60 kg, uz prosječni dnevni prirast 263 grama, dok ženska janjad s dobi od 74 dana postiže tjelesnu masu 19,30 kg, uz prosječni dnevni prirast 209,65 grama (Vnućec i sur., 2014.).

U posljednje vrijeme važnost praćenja kvalitete mesa sve je naglašenija, imajući u vidu širinu ponude i olakšanu dostupnost potrošaču različitih vrsta i kategorija mesa. Prvi dojam koji potrošač stekne o ponuđenome mesu upravo je rezultat interakcije vrijednosti pH i boje mišićnoga tkiva. Stoga ne čudi činjenica što se boja janječega mesa smatra ključnim čimbenikom koji utječe na potrošačev dojam te vrijednost samoga proizvoda (Calnan i sur., 2014.). Vrijednost pH, kao mjera glikolitičkog potencijala, kreće se u rasponu od 6,85 do 6,05 u janjećem trupu 45 minuta nakon klanja

(1)Valentino Držaić, mag. ing. agr. (vdrzaic@agr.hr), dr. sc. Ana Kaić, dr. sc. Ivan Širić, prof. dr. sc. Boro Mioč – Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, (2) Prof. dr. sc. Zvonko Antunović – Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek, Hrvatska

(Okeudo, 1994.; cit. McGeehin i sur., 2001.). Na snižavanje vrijednosti pH *postmortem* u janjećem trupu značajnije djeluju spol janjeta i masa trupa, dok je utjecaj dobi i okolišnih čimbenika manje izražen (McGeehin i sur., 2001.). Općenito je poznato da hrvatski potrošači, kao i oni u drugim mediteranskim zemljama Europske unije, preferiraju svijetliju janjetinu, što treba imati na umu pri namjeri klanja starije i teže janjadi, jer je povećanje tjelesne mase janjadi pri klanju u negativnoj korelaciji s bojom mesa, prvenstveno L^* i b^* vrijednostima koje se snižavaju (Santos-Silva i sur., 2002.).

Klaonički pokazatelji i odlike trupa janjadi izvornih pasmina ovaca bili su predmetom brojnih znanstvenih istraživanja i obuhvatili su izvorne pasmine mnogih europskih država. Tako je istraživana janjad španjolskih (Horcada i sur., 1998.; Beriain i sur., 2000.; Cañeque i sur., 2001.; Díaz i sur., 2005.), talijanskih (Mazzone i sur., 2010.; Pellattiero i sur., 2011.), grčkih (Skapetas i sur., 2006.), turskih (Ekiz i sur., 2009.), a proteklih godina i hrvatskih izvornih pasmina (Mioč i sur., 2009., 2012., 2013.; Prpić i sur., 2010.; Kasap i sur., 2011.; Kaić i sur., 2011., 2012.; Vnućec i sur., 2014.). Međutim, neznatan je broj radova provedenih u Hrvatskoj koji se odnose na pH vrijednost i pokazatelje boje janjećega mesa nakon hlađenja. Sa svrhom utvrđivanja pokazatelja kakvoće (pH vrijednost i boja) janjećega mesa nakon hlađenja, cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj tjelesne mase janjadi neposredno prije klanja i spola na masu trupa, pH vrijednost i boju mesa istarske janjadi 45 minuta nakon klanja te nakon hlađenja.

MATERIJAL I METODE

Predmetnim istraživanjem bilo je obuhvaćeno ukupno 118 janjadi istarske ovce (64 muške i 54 ženske) u dobi između 70 i 80 dana. Sva istraživana janjad uzgojena je na području istarskoga poluotoka te je u razdoblju od janjenja do klanja boravila u istim uvjetima, hranjena mlijekom (sisanjem) i pašom te određenim količinama krepkih krmiva. Neposredno prije klanja janjad je izvagana na poteznoj vagi PCE-HS 50N (s preciznošću ± 20 grama), sa svrhom utvrđi-

vanja tjelesne mase prije klanja. Na osnovi tjelesne mase prije klanja, janjad je podijeljena u dvije skupine i to: lakša, s prosječnom tjelesnom masom 17,76 kg ($n=60$ janjadi; 28 muške i 32 ženske), i teža, s prosječnom tjelesnom masom 20,17 kg ($n=58$ janjadi; 36 muške i 22 ženske). Klanje i klaonička obrada trupova obavljani su u ovlaštenoj klaonici mesne industrije Produkt komerc d.o.o. u Pazinu. Nakon klaoničke obrade, obavljena su vaganja trupova, sa svrhom utvrđivanja mase toplog trupa, a 45 minuta nakon klanja obavljena su mjerenja pH vrijednosti i boje mišićnoga tkiva. Vrijednost pH izmjerena je u dugom leđnom mišiću (*M. longissimus dorsi* (MLD)), u visini između 12. i 13. rebra, dok je boja mesa mjerena na mišićnim regijama *M. rectus abdominis* (MRA) i *M. semitendinosus* (MS). Nakon hlađenja, odnosno 24 sata nakon klanja, trupovi su ponovno izvagani, radi utvrđivanja mase ohlađenoga trupa te izračunavanja kala hlađenja. Uz to, provedena su mjerenja vrijednosti pH u MLD-u te boje na mišićnim regijama MRA, MS te MLD. Vrijednost pH izmjerena je metalnom ubodnom elektrodom PH57-SS pomoću pH metra IQ 150, dok je boja mjerena uređajem Minolta Chroma Meter CR-410 s 50 milimetarskim dijametarskim područjem mjerenja i standardnom iluminacijom za meso (D65), uređenim za spektar boja L^* , a^* , b^* (CIE Lab). Dobiveni podaci statistički su obrađeni primjenom statističkoga programa SAS (SAS, 2008). Prosječne vrijednosti i mjere varijabilnosti istraživanih svojstava analizirane su primjenom procedure MEANS, dok je utjecaj spola i tjelesne mase prije klanja na vrijednost pH i boju mišićnoga tkiva analiziran GLM procedurom. Dobivene vrijednosti prikazane su kao prosjeci sume najmanjih kvadrata \pm standardna greška (LSMEANS \pm SE).

REZULTATI I RASPRAVA

Opisna statistika mase toploga trupa i pokazatelja kvalitete mesa istarske janjadi 45 minuta nakon klanja prikazana je u Tablici 1. Prosječna masa toploga trupa istraživane janjadi bila je 10,78 kg, što je u skladu s rezultatima koje navode Vnućec i sur. (2014.) za istu pasminu.

Tablica 1. Opisna statistika istraživanih pokazatelja 45 minuta nakon klanja

Table 1. Descriptive statistics of the investigated traits 45 minutes after slaughter

Pokazatelji – Traits		\bar{x}	min	max	sd	CV (%)
Masa trupa ₄₅ (kg) - Carcass weight ₄₅		10,78	6,56	14,99	1,52	14,10
MLD	pH ₄₅	6,53	5,80	7,16	0,27	4,09
MRA	L^*_{45}	53,48	47,05	60,71	3,09	5,78
	a^*_{45}	20,12	15,23	26,00	2,27	11,26
	b^*_{45}	2,77	-2,05	11,67	2,09	75,49
MS	L^*_{45}	46,13	37,13	51,93	2,74	5,92
	a^*_{45}	17,02	12,97	21,04	1,39	8,16
	b^*_{45}	2,92	-1,03	5,89	1,66	57,03

\bar{x} aritmetička sredina – arithmetic mean; min najmanja vrijednost – minimum; max. najveća vrijednost – maximum; sd standardna devijacija – standard deviation; CV koeficijent varijabilnosti – coefficient of variability

Utvrđena masa toploga trupa istarske janjadi podjednaka je masama trupa janjadi španjolskih pasmina Lacha i Rasa Aragonesa (Beriaín i sur., 2000.), creske (Mioč i sur., 2009.) i rapske (Prpić i sur., 2010.) te janjadi dalmatinske pramenke (Vnućec i sur., 2014.). Međutim, rezultati prosječne mase trupa istarske janjadi veći su od onih utvrđenih za pašku janjad (Mioč i sur., 2012.; Vnućec i sur., 2014.) te manji od trupa janjadi ličke pramenke (Kaić i sur., 2011.; Kasap i sur., 2011.) i romanovske janjadi (Držaić i sur., 2014.). Prosječna pH vrijednost mesa 45 minuta nakon klanja istarske janjadi iznosila je 6,53 (od 5,80 do 7,16) te je podjednaka s onom koju navode Ekiz i sur. (2009.) za janjad turskih pasmina te Vnućec i sur. (2014.) za istarsku janjad. Međutim, nešto niže vrijednosti pH₄₅ navode Mazzone i sur. (2010.) u Apennine janjadi, Mioč i sur. (2012.) i Vnućec i sur. (2014.) u mesu paške janjadi te Vnućec

i sur. (2014.) u mesu janjadi dalmatinske pramenke, dok Držaić i sur. (2014.) navode više vrijednosti pH₄₅ u mesu romanovske janjadi. Razlike u pH vrijednostima zasigurno su posljedice različitih tjelesnih masa janjadi pri klanju i intenziteta stresa neposredno prije klanja. Vrijednosti pokazatelja boje mesa 45 minuta nakon klanja pokazuju da je mišićna regija MRA svjetlija u odnosu na mišićnu regiju MS, što ne čudi s obzirom na anatomske položaj i aktivnost navedenih mišića. Slične rezultate navode i drugi autori (Kasap i sur., 2011.; Držaić i sur., 2014.), potkrepljujući činjenicu da je mišićna regija MRA u janjadi svjetlija u odnosu na MS mišićnu regiju.

U Tablici 2. prikazani su rezultati opisne statistike mase ohlađenoga trupa, kala hlađenja te istraživanih pokazatelja kvalitete janječega mesa 24 sata nakon klanja.

Tablica 2. Opisna statistika istraživanih pokazatelja 24 sata nakon klanja

Table 2. Descriptive statistics of the investigated traits 24 hours after slaughter

Pokazatelji – Traits		\bar{x}	min	max	Sd	CV (%)
Masa trupa ₂₄ (kg) - Carcass weight ₂₄		10,48	6,38	14,50	1,50	14,28
Kalo hlađenja (kg) - Chilling loss		0,30	0,12	0,60	0,08	28,51
Kalo hlađenja (%) - Chilling loss		2,78	1,00	5,28	0,75	26,89
MLD	pH ₂₄	5,75	5,45	5,94	0,11	1,94
	L* ₂₄	41,54	35,99	49,15	3,33	8,01
	a* ₂₄	20,02	16,23	23,33	1,40	7,00
	b* ₂₄	4,62	1,47	7,67	1,31	28,25
MRA	L* ₂₄	50,23	43,04	54,89	3,20	6,38
	a* ₂₄	21,17	15,53	23,71	1,86	8,78
	b* ₂₄	7,22	4,70	10,70	1,86	25,74
MS	L* ₂₄	47,03	43,66	50,65	1,86	3,95
	a* ₂₄	19,69	16,08	24,49	1,62	8,22
	b* ₂₄	6,00	2,86	10,28	2,19	36,45

\bar{x} aritmetička sredina – arithmetic mean; min najmanja vrijednost – minimum; max. najveća vrijednost – maximum; sd standardna devijacija – standard deviation; CV koeficijent varijabilnosti – coefficient of variability

Nakon hlađenja, odnosno 24 sata nakon klanja, prosječna masa trupa istarske janjadi iznosila je 10,48 kg, dok je prosječni kalo hlađenja bio 0,30 kg, odnosno 2,78%. Podjednaku vrijednost kala hlađenja (0,24–0,28 kg) navode Skapetas i sur. (2006.), dok Cañeque i sur. (2001.) navode više vrijednosti kala hlađenja od 0,38 kg. Tijekom hlađenja došlo je do snižavanja pH vrijednosti s početnih 6,53 (pH₄₅) na 5,75 (pH₂₄). Navedeni pad pH vrijednosti je u skladu s rezultatima koje navode McGeekin i sur. (2001.).

Nakon hlađenja izmjerena je i boja na mišićnoj regiji MLD, čije vrijednosti L* pokazatelja boje ukazuju da se radi o tamnijoj regiji, s obzirom na mišićne

regije MRA i MS (Tablica 2.). Kada se usporede pokazatelji boje iz Tablice 1. i Tablice 2., uočljivo je da je s postupkom hlađenja došlo do snižavanja vrijednosti pokazatelja L*, a povećanja vrijednosti a* i b* pokazatelja boje MRA mišićne regije. Nasuprot tome, na MS mišićnoj regiji povećane su vrijednosti svih pokazatelja boje (L*, a*, b*) tijekom hlađenja. Sve tri istraživane mišićne regije odlikuje poželjna svijetloružičasta boja, budući da su izmjerene vrijednosti L* parametara boje više od 34 (Hopkins, 1996.; cit. Velasco i sur., 2004.).

Utjecaj spola i pokusne skupine na masu trupa, vrijednost pH i boju mesa prikazan je u Tablici 3.

Tablica 3. Utjecaj spola i tjelesne mase prije klanja na masu toploga trupa, pH i boju mesa 45 minuta nakon klanja
Table 3. Effect of sex and slaughter weight on hot carcass weight, pH and meat colour 45 minutes after slaughter

Pokazatelji <i>Traits</i>		Spol <i>Sex</i>		Skupina <i>Group</i>		Razina značajnosti <i>Level of significance</i>	
		Muški <i>Male</i>	Ženski <i>Female</i>	Lakša <i>Light</i>	Teža <i>Heavy</i>	Spol <i>Sex</i>	Skupina <i>Group</i>
Masa trupa ₄₅ (kg) <i>Carcass weight₄₅</i>		10,89±0,14	10,67±0,15	9,76±0,14	11,80±0,14	NZ	***
MLD	pH ₄₅	6,49±0,03	6,60±0,03	6,58±0,08	6,50±0,09	NZ	NZ
MRA	L* ₄₅	53,43±0,57	53,53±0,58	54,47±0,66	52,49±0,70	NZ	NZ
	a* ₄₅	20,76±0,41	19,91±0,41	20,02±0,47	20,65±0,50	NZ	NZ
	b* ₄₅	3,24±0,31	3,21±0,31	3,38±0,36	3,06±0,38	NZ	NZ
MS	L* ₄₅	47,03±0,76	45,79±0,72	46,82±0,73	46,00±0,78	**	NZ
	a* ₄₅	16,66±0,40	17,09±0,38	16,75±0,39	17,00±0,41	*	NZ
	b* ₄₅	2,41±0,44	2,28±0,42	2,48±0,42	2,21±0,45	NZ	NZ

NZ nije značajno – not significant; * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001; MLD - *M. longissimus dorsi*; MRA - *M. rectus abdominis*; MS - *M. semitendinosus*

Spol janjadi nije imao statistički značajan utjecaj na masu trupa istarske janjadi, iako je muška janjad imala nešto veću masu trupa 45 minuta nakon klanja u odnosu na žensku. Da spol nema značajan utjecaj na masu janječega trupa, potvrđuju Pérez i sur. (2002.), Kaić i sur. (2011.), Kasap i sur. (2011.), Mioč i sur. (2012. i 2013.) i Vnućec i sur. (2014.).

Vrijednost pH₄₅ istraživane janjadi nije se statistički značajno razlikovala između trupova muške i ženske janjadi, što je u skladu s rezultatima McGeehina i sur. (2001.), Žgura i sur. (2003.), Teixeira i sur. (2005.) i Mioča i sur. (2012.). Međutim, Vnućec i sur. (2014.) navode statistički značajno veću vrijednost pH trupova ženske u odnosu na trupove muške istarske janjadi. Pokazatelji boje MRA mišićne regije nisu se značajno razlikovali između spolova, međutim statistički značajno veće vrijednosti L* pokazatelja boje MS mišićne regije utvrđene su u mesu muške, a vrijednosti a* pokazatelja boje u mesu ženske janjadi. Ujednačenost vrijednosti boje mišićnih regija između muške i ženske janjadi navode Texeria i sur. (2005.), Kaić i sur. (2012.), Mioč i sur. (2012. i 2013.), Vnućec i sur. (2014.). Utvrđen je statistički značajan utjecaj tjelesne mase prije klanja (P<0,01) na masu toploga trupa, što je sukladno rezultatima koje navode Mioč i sur. (2009.) u creske janjadi, Prpić i sur. (2010.) u rapske janjadi, Kaić i sur. (2011.) i Kasap i sur. (2011.) u ličke janjadi te Držaić i sur. (2014.) u romanovske janjadi. Vrijednost pH₄₅ bila je nešto viša u lakše janjadi, u odnosu na težu, no razlike nisu bile statistički značajne. Žgur i sur. (2003.) i Držaić i sur. (2014.) navode statistički značajno veću vrijednost pH₄₅ u lakše u odnosu na težu janjad, što može biti posljedica veće razlike u tjelesnoj masi između istraživanih pokusnih skupina. Boja mesa MRA i MS mišićne regije bila je podjednaka u obje težinske skupine janjadi (Tablica 3.). Međutim, Držaić i sur. (2014.) navode značajan

utjecaj tjelesne mase janjadi prije klanja na L* vrijednost MRA i a* vrijednost MS mišićne regije u romanovske janjadi, dok Kasap i sur. (2011.) navode značaj utjecaj mase prije klanja na sve pokazatelje boje MRA i MS mišićne regije, izuzev vrijednosti pokazatelja b* MS mišićne regije u ličke janjadi.

U Tablici 4. prikazan je utjecaj spola i tjelesne mase janjadi prije klanja na masu ohlađenoga trupa, kalo hlađenja te vrijednost pH₂₄ i boju mišićnoga tkiva. Spol janjadi nije imao statistički značajan utjecaj na istraživane pokazatelje 24 sata nakon klanja te su utvrđene vrijednosti bile podjednake u muške i ženske istarske janjadi. Međutim, McGeehin i sur. (2001.) navode razlike u vrijednosti pH₂₄ između muške i ženske janjadi za 0,18 pH jedinica, Žgur i sur. (2003.) za 0,03 pH jedinice, a Pellattiero i sur. (2011.) 0,09 pH jedinica. Nije utvrđen statistički značajan utjecaj spola janjadi na boju mesa, što je suprotno rezultatima koje navode Žgur i sur. (2003.) i Teixeira i sur. (2005.), ističući veće L* vrijednosti pokazatelja boje u mesu muške u odnosu na žensku janjad. Veće vrijednosti L* pokazatelja boje u muške u odnosu na žensku janjad mogu biti posljedica bržega rasta muške janjadi, koja je pri istoj tjelesnoj masi mlađa u odnosu na žensku janjad (Žgur i sur., 2003.). Navedenu činjenicu potkrepljuju Vnućec i sur. (2014.), tvrdeći da muška istarska janjad postiže klaoničku masu deset dana prije u odnosu na žensku janjad.

Pokusna skupina nije imala statistički značajan utjecaj na razliku u vrijednosti pH₂₄ između lakše i teže janjadi, koja je iznosila 0,06 i nešto je viša od vrijednosti koju navode Cañeque i sur. (2001.) u janjadi Talaverana pasmine. Istraživanjima je utvrđen statistički značajan utjecaj (P<0,01) tjelesne mase janjadi pri klanju na masu trupa₂₄, što je bilo i očekivano, s obzirom na to da je pokusna skupina imala statistički značajan utjecaj i na masu trup₄₅.

Tablica 4. Utjecaj spola i tjelesne mase prije klanja na masu ohlađenoga trupa, pH i boju mesa 24 sata nakon klanja

Table 4. Effect of sex and slaughter weight on cold carcass weight, pH and meat colour 24 hours after slaughter

Pokazatelj Traits		Spol Gender		Skupina Group		Razina značajnosti Level of significance	
		Muški Male	Ženski Female	Lakša Light	Teža Heavy	Spol Sex	Skupina Group
Masa trupa ₂₄ (kg) Carcass weight ₂₄		10,59±0,14	10,38±0,15	9,47±0,14	11,49±0,14	NZ	***
Kalo hlađenja (kg) Chilling loss		0,30±0,01	0,30±0,01	0,29±0,01	0,31±0,01	NZ	NZ
Kalo hlađenja (%) Chilling loss		2,76±0,09	2,80±0,10	2,96±0,09	2,60±0,10	NZ	*
MLD	pH ₂₄	5,72±0,05	5,72±0,05	5,69±0,08	5,75±0,03	NZ	NZ
	L* ₂₄	41,19±0,93	40,59±0,89	41,69±1,21	40,09±1,04	NZ	NZ
	a* ₂₄	20,25±0,43	19,51±0,41	19,91±0,55	19,84±0,47	NZ	NZ
	b* ₂₄	5,09±0,42	4,50±0,40	4,77±0,54	4,82±0,46	NZ	NZ
MRA	L* ₂₄	49,74±1,13	51,52±1,15	53,29±2,24	47,97±1,37	NZ	NZ
	a* ₂₄	20,86±0,74	19,16±0,76	18,19±1,47	21,85±0,90	NZ	NZ
	b* ₂₄	7,48±0,78	7,05±0,80	8,54±1,55	6,00±0,95	NZ	NZ
MS	L* ₂₄	45,70±0,78	46,52±0,80	44,36±1,54	47,85±0,95	NZ	NZ
	a* ₂₄	19,27±0,70	18,53±0,72	18,50±1,39	19,29±0,86	NZ	NZ
	b* ₂₄	5,12±0,58	5,71±0,59	5,09±1,15	5,75±0,71	NZ	NZ

NZ nije značajno – not significant; * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001; MLD - *M. longissimus dorsi*; MRA - *M. rectus abdominis*; MS - *M. semitendinosus*

Značajan utjecaj tjelesne mase prije klanja na masu trupa₂₄ navode i Žgur i sur. (2003.) u oplemenjene jezersko-solčavske janjadi. Značajan utjecaj pokusne skupine utvrđen je i na relativnu vrijednost kala hlađenja (P<0,05), dok se ostali istraživani pokazatelji nisu statistički značajno razlikovali između pokusnih skupina. Predmetnim istraživanjem utvrđena je veća vrijednost kala hlađenja u lakše (2,96%) u odnosu na težu janjad (2,60%). Beriain i sur. (2000.) navode slične vrijednosti kala hlađenja (0,3 kg / 2,75%) u muške Rasa Aragonesa janjadi podjednake mase ohlađenoga trupa od 10,6 kg. S druge strane, Skapetas i sur. (2006.) navode podjednake vrijednosti kala hlađenja u janjadi mase ohlađenoga trupa od 8,37 kg i od 13,03 kg. Dok predmetnim istraživanjem nije utvrđen statistički značajan utjecaj pokusne skupine na boju mišićnoga tkiva. Žgur i sur. (2003.) navode značajno više vrijednosti L* i niže vrijednosti a* pokazatelja boje na MLD mišićnoj regiji.

ZAKLJUČAK

Istarska ovca, kao autohtona pasmina primarno namijenjena proizvodnji mlijeka, ima važnu ulogu i u proizvodnji janječega mesa. Povećanje tjelesne mase janjadi sa 17 na 20 kilograma povoljno se odražava na povećanje mase trupa te ujedno na smanjenje kala hlađenja. Uz navedeno, povećanjem tjelesne mase janjadi prije klanja istraživani parametri kakvoće mesa ostaju nepromijenjeni, a meso je poželjne svijetloružičaste boje.

LITERATURA

- Beriain, M.J., Horcada, A., Purroy, A., Lizaso, G., Chasco, J., Mendizabal, J.A. (2000): Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. *Journal of Animal Science*, 78: 3070-3077.
doi: <http://dx.doi.org/2000.78123070x>
- Calnan, H.B., Jacob, R.H., Pethick, D.W., Gardner, G.E. (2014): Factors affecting the colour of lamb meat from the *longissimus* muscle during display: The influence of muscle weight and muscle oxidative capacity. *Meat Science*, 96: 1049-1057.
doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.08.032>
- Cañeque, V., Valasco, S., Díaz, M., Pérez, C., Huidobro, F., Lauzurica, S., Manzanares, C., González, J. (2001): Effect of weaning age and slaughter weight on carcass and meat quality of Talavera breed lambs raised at pasture. *Animal Science*, 73: 85-95.
- Díaz, M.T., De la Fuente, J., Lauzurica, S., Pérez, C., Velasco, S., Álvarez, I., Ruiz de Huidobro, F., Onega, E., Blázquez, B., Cañeque, V. (2005): Use of carcass weight to classify Manchego suckling lambs and its relation to carcass and meat quality. *Animal Science* 80(1): 61-69.
doi: <http://dx.doi.org/10.1079/ASC41260061>
- Držaić, V., Mioč, B., Baričević, I. (2014): Utjecaj tjelesne mase pri klanju na neke mesne odlike romanovske janjadi u Hrvatskoj. *Meso*, 16(1): 33-39.
- Ekiz, B., Yilmaz, A., Ozcan, M., Kaptan, C., Hanoglu, H., Erdogan, I., Yalcintan, H. (2009): Carcass measurements and meat quality of Turkish Marino, Ramlic, Kivircik, Chios and Imroz lambs raised under an intensive production system. *Meat Science*, 82(1): 64-70.

- doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.12.001>
7. Horcada, A., Beriain, M.J., Purroy, A., Lizaso, G., Chasco, J. (1998): Effect of sex on meat quality of Spanish lamb breeds (Lacha and Rasa Aragonesa). *Animal Science*, 67(3): 541-547.
doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S1357729800032975>
 8. HPA (2014): Godišnje izvješće za 2013. godinu (Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje). Hrvatska poljoprivredna agencija, Križevci.
 9. Kaić, A., Mioč, B., Kasap, A., Pavić, V., Barać, Z. (2012): Boja, pH i kemijski sastav *m. longissimus dorsi* janjadi ličke pramenke. *Proceedings of 47th Croatian & 7th International Symposium on Agriculture*. University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb. pp. 693-696.
 10. Kaić, A., Mioč, B., Kasap, A., Jurković, D., Barać, Z., Pavić, V. (2011): Rast i klaonički pokazatelji janjadi ličke pramenke. *Proceedings of 46th Croatian & 6th International Symposium on Agriculture*. University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb. pp. 854-857.
 11. Kasap, A., Mioč, B., Kaić, A., Jurković, D., Pavić, V., Mulc, D. (2011): Neke odlike trupova janjadi ličke pramenke. *Proceedings of 46th Croatian & 6th International Symposium on Agriculture*. University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb. pp. 858-861.
 12. Mazzone, G., Giammarco, M., Vignola, G., Sardi, L., Lambertini, L. (2010): Effect of the rearing season on carcass and meat quality of suckling Apennine light lambs. *Meat Science*, 86(2): 474-478.
doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.05.037>
 13. Mcgeehin, B., Sheridan, J.J., Bulter, F. (2001): Factors affecting the pH decline in lamb after slaughter. *Meat Science*, 58(1): 79-84.
doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740\(00\)00134-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740(00)00134-0)
 14. Mioč, B., Širić, I., Kasap, A., Živković, M., Jurković, D., Kos, I. (2013): Klaonički pokazatelji i odlike trupa krčke janjadi. *Meso*, 15(3): 184-191.
 15. Mioč, B., Držaić, V., Vnučec, I., Barać, Z., Prpić, Z., Pavić, V. (2012): Utjecaj spola na klaoničke pokazatelje paške janjadi. *Stočarstvo*, 66(2): 95-106.
 16. Mioč, B., Pavić, V., Vnučec, I., Prpić, Z., Sušić, V., Barać, Z. (2009): Klaonički pokazatelji i odlike trupa creske janjadi. *Proceedings of 44th Croatian & 4th International Symposium on Agriculture*. Faculty of Agriculture, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek. pp. 742-746.
 17. Mioč, B., Pavić, V., Prpić, Z., Vnučec, I., Barać, Z., Sušić, V. (2007): Vanjšina istarske ovce. *Proceedings of 42nd Croatian & 2nd International Symposium on Agriculture*. University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb. pp. 552-555.
 18. Pellattiero, E., Cecchinato, A., De Marchi, M., Penasa, M., Tormen, N., Schiavon, S., Cassandro, M., Bittante, G. (2011): Growth Rate, Slaughter Traits and Meat Quality of Lambs of Three Alpine Sheep Breeds. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 76(4): 297-300.
 19. Pérez, P., Maino, M., Tomic, G., Mardones, E., Pokniak, J. (2002): Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down suckling lambs. *Small Ruminant Research*, 44(3): 233-240.
doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00076-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00076-7)
 20. Prpić, Z., Vnučec, I., Pavić, V., Barać, Z., Mioč, B. (2010): Klaonički pokazatelji i odlike trupa rapske janjadi. *Proceedings of 45th Croatian & 5th International Symposium on Agriculture*. Faculty of Agriculture, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek. pp. 1058-1062.
 21. Santos-Silva, J., Mendes, I.A., Messa, R.J.B. (2002): The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and meat quality. *Livestock Production Science*, 76(1-2): 17-25.
doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00334-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00334-7)
 22. Skapetas, B., Sinapis, E., Hatziminaoglou, J., Karalazos, A., Katanos, J. (2006): Effect of age at slaughter on carcass characteristics and carcass composition in lambs of mountain Greek breeds. *Czech Journal of Animal Science*, 51(7): 311-317.
 23. Teixeira, A., Batista, S., Delfa, R., Cadavez, V. (2005): Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. *Meat Science*, 71(3): 530-536.
doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.04.036>
 24. Velasco, S., Cañeque, V., Lauzurica, S., Pérez, C., Huidobo, F. (2004): Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. *Meat Science*, 66(2): 457-465.
doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740\(03\)00134-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740(03)00134-7)
 25. Vnučec, I., Držaić, V., Mioč, B., Prpić, Z., Pavić, V., Antunović, Z. (2014): Carcass traits and meat colour of lambs from diverse production systems. *Veterinarski arhiv*, 84(3): 251-263.
 26. Žgur, S., Cividini, A., Kompan, D., Birtič, D. (2003): The effect of live weight at slaughter and sex on lambs carcass traits and meat characteristics. *Agriculturae Conspectus scientificus*, 68(3): 155-159.

COLOUR AND pH VALUE OF ISTRIAN SHEEP LAMBS MEAT

SUMMARY

The aim of the present study was to evaluate the effect of sex and slaughter weight of Istrian sheep lambs on pH value and meat colour. The study included 118 lambs of both sexes (64 male and 54 female) which were, prior slaughter, divided into two groups: light (17.76 kg; 28 male and 32 female) and heavy (20.17 kg; 3 male and 22 female). Carcass weight was determined immediately after carcass processing and after 24 hours, while the pH value and meat colour were determined 45 minutes and 24 hours after slaughter. Average hot and cold carcass weights in light lambs were 9.76 and 9.47 kg, and in heavy lambs 11.80 and 11.49 kg, with chilling loss of 2.96 and 2.60% respectively. Istrian sheep lambs carcasses are quite uniform in relation to sex in terms of all the investigated traits, except value of L and a* colour parameters. For the production of larger lamb meat quantities it might be recommended to increase lambs slaughter weight since the higher slaughter weight has the positive effect on carcass weight and chilling loss while retaining the desirable values of meat quality parameters.*

Key-words: *Istrian sheep lambs, sex, slaughter weight, pH value, meat colour*

(Primljeno 03. srpnja 2015.; prihvaćeno 04. svibnja 2016. - Received on 3 July 2015; accepted on 4 May 2016)